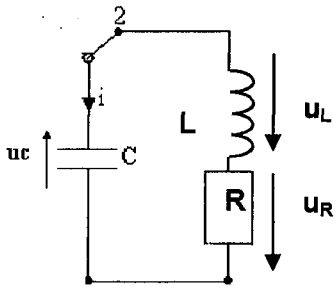
EXERCICE N°3 :

1°/ Le condensateur conserve sa charge, car il est en circuit ouvert.

2°/a- T= $5.10^{-3}\times 4= 2.10^{-2}$ s.

b- $T \approx T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ alors $T_0^2 = 4\pi^2 LC$ alors $C = \frac{T_0^2}{4.\pi^2.L}$. AN : C= 10^{-5} F.



c- D'après la loi de maille $u_L(t) + u_R(t) + u_C(t) = 0$ alors $L\frac{di}{dt} + Ri + u_C = 0$

or $i = \frac{dq}{dt} = C\frac{du_C}{dt}$ alors $LC\frac{d^2u_C}{dt^2} + RC\frac{du_C}{dt} + u_C = 0$

alors $\frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{R}{L}\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{LC}u_C = 0$.

3°/ a- $\xi = \frac{1}{2}Cu_C^2 + \frac{1}{2}L.i^2$ alors $\frac{d\xi}{dt} = C.u_C.\frac{du_C}{dt} + L.i\frac{di}{dt} = u_C.i + L.i.\frac{di}{dt} = i.(u_C + L.\frac{di}{dt}) = i.(-R.i^2) = -R.i^2 < 0$

d'où l'énergie totale ξ diminue au cours du temps.

b- $\xi_{Thermique} = |\xi(t_2) - \xi(t_1)|$. $*\xi(t_1) = \frac{1}{2}L.i_1^2 + \frac{1}{2}C.u_{C1}^2$. Avec u_{C1}= 6V et $i_1 = \frac{dq}{dt} = C.\frac{du_C}{dt}$

= C× (coefficient directeur de la tg à la courbe $u_C(t)$ à t_1). AN : $i_1 = 10^{-5}\times(\frac{(10-2)}{(15-20)\times 10^{-3}}) = -0{,}016$ A

par suite $\xi(t_1) = 3{,}08.10^{-4}$J.

$*\xi(t_2) = \frac{1}{2}L.i_2^2 + \frac{1}{2}C.u_{C2}^2$. Avec u_{C2}=-6V et i_2=0 alors $\xi(t_2) = 1{,}8.10^{-4}$J. $\Delta\xi = |\xi(t_2) - \xi(t_1)| = 1{,}28.10^{-4}$J

4°/a- $*u_{Bob}(t) = u_{Bob\,max}.\sin(W_0.t + \varphi_{u_{Bob}})$. On a $u_{Bob\,max}$=10V ; $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$. AN: $\omega_0 = \frac{2\pi}{2.10^{-3}} = \pi.10^3$ rad.s^{-1} et

à t=0 s, $u_{Bob} = u_{Bob\,max}.\sin\varphi_{u_{Bob}} = 5\sqrt{2}$ alors $\sin\varphi_{u_{Bob}} = \frac{5\sqrt{2}}{10} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ alors $\varphi_{u_{Bob}} = \frac{\pi}{4}$ rad ou $\varphi_{u_{Bob}} = \frac{3.\pi}{4}$ rad

or à t=o s, la courbe $u_{Bob}(t)$ est croissante alors $\frac{du_{Bob}(t)}{dt} > 0$ alors $\cos\varphi_{u_{Bob}} > 0$ par suite $\varphi_{u_{Bob}} = \frac{\pi}{4}$ rad.

$u_{Bob}(t) = 10.\sin(\pi.10^3t + \frac{\pi}{4})$ (V).

* On a : $u_{Bob}(t) + u_C(t) = 0$ alors $u_C(t) = -u_{Bob}(t)$ alors $u_C(t) = -10.\sin(\pi.10^3t + \frac{\pi}{4}) = 10.\sin(\pi.10^3t - \frac{3\pi}{4})$(V).

b- On a : $u_{Bob}(t)$ et $u_C(t)$ sont en opposition de phase. Figure -6-.

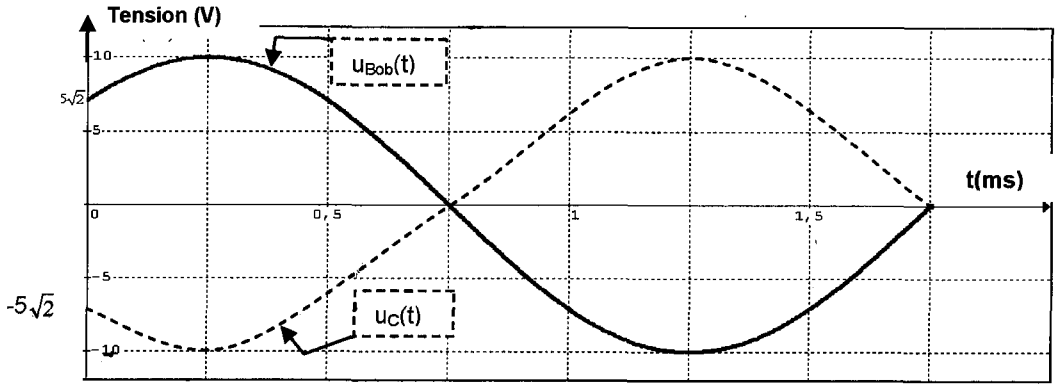


Figure -6-